

ブータン国への橋梁維持管理に係る現地技術移転（現場 OJT）状況の報告

株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング 正会員 ○亀田 貴文

日本工営株式会社 正会員 二井 伸一

独立行政法人国際協力機構 正会員 仁藤 健, 正会員 若林 康太

日本海外コンサルタンツ株式会社 フェロー会員 今野 啓悟

1. はじめに

本活動は、6 社のコンサルタント会社と独立行政法人国際協力機構（JICA）が取り組んでいるブータン国（以下、ブ国）への橋梁維持管理に係る技術移転を行うものであり、本稿ではその活動のうち現地にて現場 OJT 実施時の状況を報告するものである。

2. 対象橋梁の状況

現場 OJT の対象橋梁は、ブ国の南部に位置（図 1 参照）する「KatleyⅢ」橋（写真 1 参照）である。橋梁形式は、橋長約 24m の RC 単径間 T 桁橋であり、竣工後 39 年が経過する。橋梁が渡架する河川は雨季の増水により、基礎に対する洗掘が懸念される。表 1 に KatleyⅢ橋の諸元を示す。



図 1 対象橋梁の位置図

3. OJT 実施項目

現場 OJT の実施項目は、橋梁維持管理に関わる一連の業務（点検・診断、補修・補強計画、対策工の実施、評価）とし、以下に示す項目を実施した。

- 1) 点検・診断の実施（診断書の作成）
- 2) 評価会の実施（診断結果の妥当性検討）
- 3) 対策工の検討
- 4) 対策工の実施（ブ国の技術者主導による施工）



写真 1 KatleyⅢ橋（左岸上流側より撮影）

4. OJT 実施状況

（1）点検・診断

橋梁の点検・診断は、本プロジェクト内で作成した「点検・診断マニュアル」に基づき実施した。写真 2 に確認された代表的な損傷および点検状況を示す。ブ国では、地形的な特徴から雨季の河川増水が顕著であり、洗掘による橋梁基礎の損傷が深刻である。KatleyⅢ橋においても、洗掘による石積みの空洞化や不安定な状態が確認された。

表 1 KatleyⅢ橋の諸元

構造	RC 単径間 T 桁橋
橋長	約 24m
幅員	約 5.45m
橋台形式	石積み
竣工年	1981 年

（2）評価会の実施

KatleyⅢ橋の点検・診断結果を基に、結果の妥当性および対策の必要性について評価会を実施した。本プロジェクトの専門家は、脆弱な石積み基礎に対する洗掘状況に留意するように指導行ってきた。ブ国の技術者は、KatleyⅢ橋の洗掘状況を「緊急度：高」とし、早急に対策が必要な損傷と判断した。これは、専門家による診断結果と概ね一致しており、指導の効果が確認できた点であった。



写真 2 点検・診断結果（左）および状況（右）

キーワード 橋梁維持管理，現場 OJT，技術協力プロジェクト，JICA，ブータン

連絡先 〒110-0014 東京都台東区北上野 2-8-7 株式会社アサノ大成基礎エンジニアリング TEL 03-5246-4182

(3) 対策工の検討

洗掘対策として、ブ国で一般的に実施されている工法は、「蛇籠工」である。しかし、写真3に示すように、ブ国内で蛇籠の崩壊が度々報告されている。そのため、今回のOJTでは、既存の石積み前面に「コンクリートによる擁壁工」を構築し、これを洗掘対策とした。図2に計画した「擁壁工」の断面図を示す。コンクリートは、二回に分けて打設し、一回目の打設で石積みの空隙を埋め、二回目の打設で不安定な基礎の台座を構築することとした。

(4) 対策工の実施

コンクリートの打設は、ブ国の技術者が主導して実施した。専門家は、総合的な施工時の指示・指導を行い、施工時の課題・問題点を抽出した。これらは、後日座学セミナーを開催し、ブ国の技術者にフィードバックを行った。コンクリートの打設状況を写真4に示す。また、抽出した課題・問題点およびフィードバックした内容を以下に示す。

1) 練混ぜ管理

練混ぜは、作業員に任せており、材料の計量や練混ぜ時間を管理する人員が割り当てられていなかった。そのため、練混ぜ時には管理者を選定し、計量・材料の投入順序・練混ぜ時間等の管理を徹底するよう指導した。

2) 養生方法

コンクリート打設後の表面が、部分的に空気に晒されており、養生が不十分であった。そのため、コンクリート打設後、型枠を脱型するまでの期間は、暴露面を養生シートで覆うように指導した。

3) 施工方法

コンクリートの打設は、写真4に示すように人海戦術的に実施した。しかし、実際の現場ではこれほど人員を割けず、打設計画を再考する必要がある。そのため、リフトの使用等、実際にブ国の建築現場にて適用されている手法を紹介し、効率的な打設が行えるよう指導した。

5. 対策工の効果

現場 OJT にて構築した擁壁は、現在雨季を経過した状況である。雨季後の擁壁の状況を写真5に示す。擁壁は施工時に生じたジャンカ等が確認されたものの、変状等は確認されなかった。既存の石積みとの付着も良好であり、洗掘対策の擁壁として十分に機能しているものと思われる。

参考

- ・橋梁施工監理及び維持管理能力向上プロジェクト: <https://www.jica.go.jp/project/bhutan/008/index.html>
- ・二井, 高橋, 若林, 今野, ブータン国への橋梁維持管理に係る技術移転に関する考察, 土木学会第 74 回年次学術講演会概要集, 2019.9
- ・亀田, 二井, 高橋, 若林, 今野, ブータン国への橋梁維持管理に係る現状と技術移転の経過報告, 土木学会第 74 回年次学術講演会概要集, 2019.9



写真3 蛇籠の崩壊例

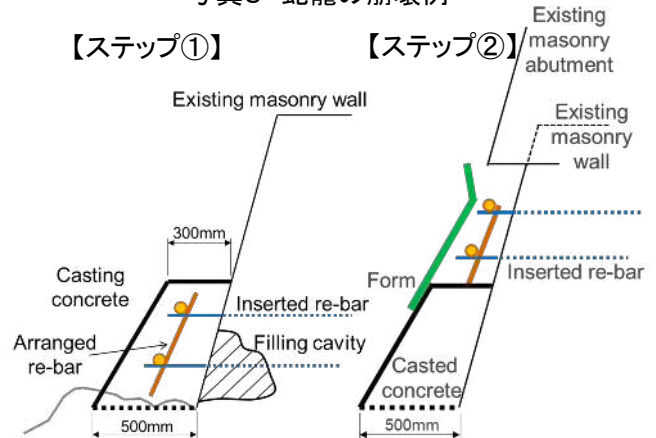


図2 擁壁工断面図



写真4 コンクリート打設状況



写真5 雨季後の擁壁の状況(劣化・損傷なし)